

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-212096

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

G06F 11/20

G06F 9/46

G06F 11/14

G06F 11/30

G06F 15/16

G06F 15/16

(21)Application number : 07-016695

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 03.02.1995

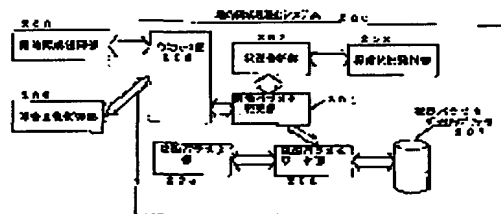
(72)Inventor : MURAKOSO TAKEAKI
MIYATA KAZUHISA
IWAI TOMOO
ISHIKAWA SATOSHI

(54) DYNAMIC CONSTITUTION OPTIMIZATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To ensure the most effective operation of an information processing system under working in response to its working state.

CONSTITUTION: A dynamic constitution optimization system 200 consists of a working parameter change part 201, a state analysis part 202, a state monitor part 203, a working parameter work part 204, a working parameter part 205, an interface part 206 and a working parameter backup file 207. Then the parts 201 and 202 repetitively and trially change the working parameter and analyze the system performance repetitively in a fixed period. As a result, the optimum working parameter is obtained. As the changing job of the working parameter is automated, the artificial working mistakes can be evaded and the operation affecting troubles can be prevented. Furthermore, it is possible to optimize the working parameter while suppressing the influences to jobs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-212096

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 8 月 20 日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 11/20	3 1 0 F			
9/46	3 4 0 Z			
11/14	3 1 0 J			
11/30	3 0 5 E	7313-5B		
15/16	3 8 0 Z			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-16695

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 2 月 3 日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 村社 剛明

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5030 番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72) 発明者 宮田 和久

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5030 番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72) 発明者 岩井 智雄

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 5030 番地 株

式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

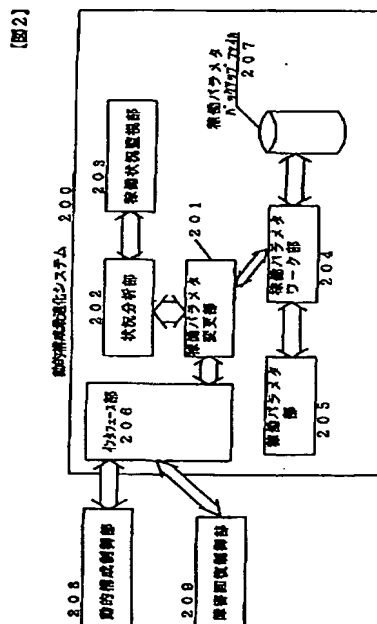
(54) 【発明の名称】 動的構成最適化システム

(57) 【要約】

【目的】 動的構成最適化システムに関し、運用中の情報処理システムをそのときの状況に応じて最も効率的に稼働させる。

【構成】 動的構成最適化システム 200 は、稼働パラメタ変更部 201、状況分析部 202、状況監視部 203、稼働パラメタワーク部 204、稼働パラメタ部 205、インタフェース部 206、稼働パラメタバックアップファイル 207 から構成される。そして、稼働パラメタ変更部 201 による稼働パラメタの変更と状況分析部 202 によるシステムの性能分析とを、一定期間中繰り返し試行的に行うことで最適な稼働パラメタを求める。

【効果】 稼働パラメタの変更作業が自動化されるので、人為的な作業ミス回避して運用に支障のある事態の発生を防止できる。また、業務への影響を抑えながら稼働パラメタの最適化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数種類の資源から構成され、前記資源を利用するための稼働パラメタを変更することで実施中の業務を中断せずに前記資源の保守や変更を行う動的構成制御機能を有する情報処理システムにおいて、システムの状態情報を収集するための稼働状況監視部と、

前記稼働状況監視部によって得られた状態情報を分析してシステムの性能評価を行う状況分析部と、

稼働パラメタの変更処理を行う稼働パラメタ変更部と、前記稼働パラメタ変更部の処理対象となる過渡的な稼働パラメタを格納する稼働パラメタワーク部とを具備し、運用中の情報処理システムが最も効率的に稼働するようになるまで、前記稼働パラメタ変更部による稼働パラメタの変更処理および前記状況分析部によるシステムの性能評価を繰り返し自動的に行うことを特徴とする動的構成最適化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は動的構成最適化システムに係り、特に、運用中の情報処理システムをそのときの状況に応じて最も効率的に稼働させる動的構成最適化システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、情報処理システムを構成しているハードウェア（命令処理装置、主記憶装置、入出力プロセッサ、チャネル、拡張記憶装置など）およびソフトウェア（オペレーティングシステムや業務プログラムなど）などの資源の保守や変更（増設、移設、バージョンアップなど）を、実施中の業務を中断せずに行うための動的構成制御機能が提供されている。

【0003】この動的構成制御機能による情報処理システムの保守や変更は、稼働パラメタで定義されている各構成装置の数やサイズの変更を伴うのが一般的である。そこで、このような変更を見越して関連する稼働パラメタを事前に見積もった上で、複数存在する稼働パラメタを各種の変更手段を用いて構成変更後のシステム環境に適した稼働パラメタに変更する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このため、稼働パラメタの見積り誤り、オペレーション誤り、稼働パラメタの変更忘れなどにより、情報処理システムの性能が構成変更前にくらべて劣化したり、資源が有効に活用されなかったり、最悪の場合にはシステムが停止してしまうこともあり得るという問題点があった。また、障害発生時に行われる縮退運転に際して、情報処理システムの稼働パラメタが全く変更されなかったり、あるいは変更される場合でもあらかじめ決められた通り固定的に変更されるため、そのときのシステムの状況に応じた最適な稼働パラメタが得られるとは限らないという問題点があった。

さらに、稼働パラメタの見積りには様々な要因が関わっているため、事前の計算のみによって構成変更後のシステムに最適な稼働パラメタの見積もりを行うのは大変困難であるという問題点があった。

05 【0005】したがって本発明の目的は、上記の問題点を解決して、運用中の情報処理システムが最も効率的に稼働するように稼働パラメタを自動的に最適化する動的構成最適化システムを提供することにある。

【0006】

10 【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の動的構成最適化システムは、複数種類の資源（ハードウェアやソフトウェア）から構成され、前記資源を利用するための稼働パラメタを変更することで実施中の業務を中断せずに前記資源の保守や変更を行う動的構成制御機能を有する情報処理システムにおいて、システムの状態情報（命令処理装置の使用率、システム入出力の頻度など）を収集するための稼働状況監視部と、前記稼働状況監視部によって得られた状態情報を分析してシステムの性能評価を行う状況分析部と、稼働パラメタの変更処理を行う稼働パラメタ変更部と、前記稼働パラメタ変更部の処理対象となる過渡的な稼働パラメタを格納する稼働パラメタワーク部とを具備し、運用中の情報処理システムが最も効率的に稼働するようになるまで、前記稼働パラメタ変更部による稼働パラメタの変更処理および前記状況分析部によるシステムの性能評価を繰り返し自動的に行うものである。

【0007】

【作用】上記構成に基づく作用を説明する。

30 【0008】本発明の動的構成最適化システムは、複数種類の資源（ハードウェアやソフトウェア）から構成され、前記資源を利用するための稼働パラメタを変更することで実施中の業務を中断せずに前記資源の保守や変更を行う動的構成制御機能を有する情報処理システムにおいて、システムの状態情報（命令処理装置の使用率、システム入出力の頻度など）を収集するための稼働状況監視部と、前記稼働状況監視部によって得られた状態情報を分析してシステムの性能評価を行う状況分析部と、稼働パラメタの変更処理を行う稼働パラメタ変更部と、前記稼働パラメタ変更部の処理対象となる過渡的な稼働パラメタを格納する稼働パラメタワーク部とを具備し、運用中の情報処理システムが最も効率的に稼働するようになるまで、前記稼働パラメタ変更部による稼働パラメタの変更処理および前記状況分析部によるシステムの性能評価を繰り返し自動的に行う。

45 【0009】すなわち、動的構成制御機能を用いることで、情報処理システムの各種構成装置（命令処理装置、主記憶装置、入出力プロセッサ、チャネル、拡張記憶装置などのハードウェア）の保守やソフトウェア（オペレーティングシステムや業務プログラムなど）のバージョンアップに伴って動的構成制御部で構成装置の数やサイ

ズを変更する場合、変更前の稼働パラメタを稼働パラメタワーク部に複写した後、与えられた動的構成要求をより詳細な動的構成要求に細分化して、随時動的構成制御部にその動的構成要求を行う。

【0010】動的構成最適化システムでは、動的構成制御部による構成変更の後、構成変更のあった構成装置に関連する稼働パラメタワーク部中の稼働パラメタを稼働パラメタ変更部で少しずつ変更していく。その際、稼働状況監視部はシステムの状態情報を収集し、状況分析部は得られた状態情報を分析してシステムの性能が向上した否か確認する。そして、性能劣化などの不都合がなければ、分析結果に基づいて稼働パラメタ変更部で動的構成変更に関連する稼働パラメタの値をさらに変更し、稼働状況監視部および状況分析部を用いてシステムの状況を調べて、システムの性能がより向上する稼働パラメタを求める。このような試行錯誤を一定時間繰り返した後、システムの性能が最大となる稼働パラメタを最適な稼働パラメタとして稼働パラメタワーク部に格納する。この動作は、細分化された動的構成要求のすべてが完了するまで行われる。

【0011】なお、情報処理システムは、その業務対象に応じて様々な構成装置やソフトウェアが組み合わされているので、構成変更時の過渡情報を利用して、そのシステムで例えば命令処理装置の利用率を向上させるにはどの稼働パラメタを変更するのが最も効果的であるか、などの重み付けを行って、次の構成変更の際してより早く最適な稼働パラメタを得られるようにする。また、構成変更の途中に状況分析部で何らかの異常を検出した場合、動的構成変更を見合わせるように警告を発する。

【0012】以上により、情報処理システムの構成変更の際して、事前に稼働パラメタの見積りを行う必要がなくなるとともに、稼働パラメタの変更そのものが自動的に行われるので、稼働パラメタの見積り誤り、オペレーション誤り、稼働パラメタの変更忘れなどの人為的な作業ミス回避して、運用業務に多大な影響を及ぼすシステムの性能劣化や運用停止などの事態の発生を防止できる。さらに、構成変更の有無に関わらず、実施中の業務への影響を最少限に抑えながら、情報処理システムの能力が最大限に引き出されるように稼働パラメタを最適化することが容易にできる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の動的構成最適化システムの一実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明の動的構成最適化システムの適用対象である情報処理システムのハードウェア構成の一例を示すブロック図である。同図中、情報処理システムは、命令プロセッサ（IP）100、主記憶装置（MSE）110、入出力プロセッサ（IOP）120、チャンネル（CH）130、拡張記憶装置（ES）140および入出力装置150の各システム構成装置から

なる。それぞれのシステム構成装置は、例えば101～104で示すように、ハードウェア的に構成変更可能な単位の集合によって構成されている。

【0015】図2は、本発明の動的構成最適化システムの機能的な構成を示す図である。同図中、動的構成最適化システム200は、稼働パラメタ変更部201、状況分析部202、状況監視部203、稼働パラメタワーク部204、稼働パラメタ部205、インタフェース部206、稼働パラメタバックアップファイル207から構成されており、動的構成制御部208および障害回復制御部209とのインタフェースを有する。

【0016】動的構成最適化システム200は主として、情報処理システムの処理性能の限界を処理業務量が超えてしまったときに情報処理システムの構成を拡大する場合や、システムの定期保守を行うためにシステム構成を一時的に縮小する場合などに行われる動的構成変更に伴って使用される。また、システム構成装置の一部が故障したときに当該故障部位のみを自動的に切り離して修理した後に再度接続する場合や、システム設計者が作成した稼働パラメタに基づいてより最適な稼働パラメタを自動生成する場合にも使用される。

【0017】〔第1実施例〕図3は、障害発生後に縮退運転を行う場合の動的構成最適化システムによる全体的な処理の流れを示すフローチャートである。図1に示したように、対象となるシステム構成装置は、ハードウェア上で切り離し可能な最小単位から構成されている。そして、例えば図1中に101で示した命令プロセッサに障害が発生した場合には、当該命令プロセッサ101を情報処理システムから切り離し、修理を行った後に再度接続すればよい。

【0018】図3において、例えば命令プロセッサ101における障害発生を検知した情報処理システムは、障害回復処理を起動して障害部位である命令プロセッサ101を切り離し、プログラムで使えない状態にする（ステップ301）。そして、オペレータにシステムの稼働パラメタをの変更を行うか否か問い合わせる（ステップ302）。オペレータが稼働パラメタの変更を指示した場合（ステップ303=Y E S）、図2中の稼働パラメタ部205に格納されている稼働パラメタを稼働パラメタワーク部204に写し（ステップ304）、情報処理システムで使用する稼働パラメタを稼働パラメタワーク部204中のものに切り替える（ステップ305）。そして、稼働パラメタの変更を行う前に情報処理システムの現在の状況を初期稼働状況情報として得るため、図2中の状況分析部202を起動する（ステップ306）。

【0019】図4は、図2中の状況分析部による処理の流れを示すフローチャートである。図3中のステップ306で起動された状況分析部202は、図2中の稼働状況監視部203を起動して（ステップ401）、得られた情報に基づいて現在の情報処理システムの稼働状況を

分析する（ステップ 4 0 2）。ここでは初期稼働状況情報を得るために状況分析部 2 0 2 が起動されているので、初期稼働状況情報取得指示と判定し（ステップ 4 0 3 = YES）、分析結果を比較情報として比較部（図示なし）に格納する（ステップ 4 0 4）。そして、稼働パラメータはまだ変更されていないことから異常は検出されず（ステップ 4 0 7 = NO）、状況分析部 2 0 2 の処理を終了する。

【0 0 2 0】図 3 に戻って、現在の稼働パラメータを最良稼働パラメータ候補として（ステップ 3 0 7）から、オペレータによる指定時間の満了またはオペレータからの終了指示まで（ステップ 3 0 8）、図 2 中の稼働パラメータ変更部 2 0 1 は、情報処理システムの性能が向上するように、稼働パラメータを繰り返し試行的に変更する（ステップ 3 0 9 ~ 3 1 1）。すなわち、稼働パラメータワーク部 2 0 4 中の稼働パラメータのうち、障害部位に関連する稼働パラメータの設定値を少し変更してから（ステップ 3 0 9）、図 2 中の状況分析部 2 0 2 を起動する（ステップ 3 1 0）。なお、稼働パラメータの変更に際して、重みデータが存在する場合には重みのある稼働パラメータを優先的に変更する。

【0 0 2 1】図 4 において、再びステップ 3 0 9 で起動された状況分析部 2 0 2 は、稼働状況監視部 2 0 3 を起動して（ステップ 4 0 1）、得られた情報に基づいて現在の情報処理システムの稼働状況を分析した（ステップ 4 0 2）後、初期稼働状況情報取得指示ではないので（ステップ 4 0 3 = NO）、比較部に格納されている比較情報（従前の稼働状況分析情報）と直前に求めた稼働状況分析情報とを比較して性能が向上しているか否かを判定し（ステップ 4 0 4）、性能が向上している場合（ステップ 4 0 4 = YES）、直前に求めた稼働状況分析情報を新たな比較情報として比較部に格納する（ステップ 4 0 6）。また、性能劣化が激しいなどの異常が発生している場合、異常発生通知を行なって（ステップ 4 0 8）、状況分析部 2 0 2 の処理を終了する。

【0 0 2 2】再び図 3 に戻り、稼働パラメータ変更部 2 0 1 は、従前に状況分析部 2 0 2 から得られた分析結果にくらべて情報処理システムの性能が向上していれば、そのときの最良稼働パラメータ候補として保存するとともに、稼働パラメータの変更によってどんな性能がどの程度向上したのかを示す重み情報を作成して保存する（ステップ 3 1 1）。

【0 0 2 3】オペレータによる指定時間の満了またはオペレータからの終了指示の後（ステップ 3 0 8 = YES）、それまでに求められた最良稼働パラメータ候補を格納するか否かオペレータに問い合わせ（ステップ 3 1 2）、オペレータが稼働パラメータの格納を指示した場合（ステップ 3 1 2 = YES）、最良稼働パラメータ候補を稼働パラメータバックアップファイルに格納して（ステップ 3 1 3）、動的構成最適化システム 2 0 0 による処理

を完了する。

【0 0 2 4】なお、障害部位を復旧した後に接続する場合には、オペレータが接続要求を行って当該部位をプログラムで使用できる状態にした後に、障害発生以前の稼働パラメータを用いるか再度稼働パラメータを変更するか問い合わせる。通常の場合、オペレータは構成を元に戻すだけなので以前の稼働パラメータを使用することを指示し、稼働パラメータを以前の稼働パラメータに戻す。

【0 0 2 5】〔第 2 実施例〕図 5 は、計画的な動的構成変更を行う場合の動的構成最適化システムによる全体的な処理の流れを示すフローチャートである。図 2 中の動的構成制御部 2 0 8 による情報処理システムの構成変更を行う場合、システムの構成を一度にすべて変更することなく、ハードウェアで構成変更可能な構成単位ごとに分割して構成変更を行うのが一般的である。すなわち図 5 において、最初に動的構成最適化システム 2 0 0 におけるインタフェース部 2 0 6 が動的構成制御部 2 0 8 からの動的構成要求を受け付けると（ステップ 5 0 1）、受付けた動的構成要求をハードウェアで構成変更可能な単位に分割する（ステップ 5 0 2）。そして、状況分析部 2 0 2 を起動して情報処理システムの現在の状況を初期稼働状況情報として得た（ステップ 5 0 4）後に、現在の稼働パラメータを最良稼働パラメータ候補として（ステップ 5 0 5）、分割した動的構成変更要求を出すことにより、動的構成変更を開始する（ステップ 5 0 6）。以降、図 3 中のステップ 3 0 8 ~ 3 1 3 と同様の処理を行う。ただし、本実施例における図 5 中のステップ 5 0 8 ~ 5 1 0 の繰り返し条件は、指定された稼働パラメータ変更時間が満了するまでである（ステップ 5 0 7）。ここで、稼働パラメータ変更時間は、動的構成制御部 2 0 8 が管理する一定の時間であり、動的構成要求時にも指定することができる。また、図 5 中のステップ 5 0 4 ~ 5 1 2 の処理については、分割した動的構成要求が完了するまで行う。なお、ステップ 5 0 9 のシステム状況分析に際して状況分析部 2 0 2 で情報処理システムの性能劣化などの異常を検出した場合（図 4 中のステップ 4 0 7 = YES）、動的構成変更を中止するようオペレータに警告し、オペレータが中止を指示すると動的構成を終了する。

【0 0 2 6】〔第 3 実施例〕図 6 は、稼働パラメータ全般の最適化を図る場合の動的構成最適化システムによる全体的な処理の流れを示すフローチャートであり、初めて運転する情報処理システムや、業務内容を著しく変更した情報処理システムにおいて最適な稼働パラメータを求める場合の処理を示す。同図中、最初に状況分析部 2 0 2 を起動して現在のシステム稼働状況を分析し（ステップ 6 0 1）、得られた現在の稼働パラメータを最良稼働パラメータ候補とする（ステップ 6 0 2）。以降、ステップ 6 0 3 ~ 6 0 8 において、図 3 中のステップ 3 0 8 ~ 3 1 3 と同様の処理を行う。

【0027】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明の動的構成最適化システムによれば、複数種類の資源（ハードウェアやソフトウェア）から構成され、前記資源を利用するための稼働パラメタを変更することで実施中の業務を中断せずに前記資源の保守や変更を行う動的構成制御機能を有する情報処理システムにおいて、システムの状態情報（命令処理装置の使用率、システム入出力の頻度など）を収集するための稼働状況監視部と、前記稼働状況監視部によって得られた状態情報を分析してシステムの性能評価を行う状況分析部と、稼働パラメタの変更処理を行う稼働パラメタ変更部と、前記稼働パラメタ変更部の処理対象となる過渡的な稼働パラメタを格納する稼働パラメタワーク部とを具備し、運用中の情報処理システムが最も効率的に稼働するようになるまで、前記稼働パラメタ変更部による稼働パラメタの変更処理および前記状況分析部によるシステムの性能評価を繰り返し自動的に行うことにより、情報処理システムの構成変更の際に、事前に稼働パラメタの見積りを行う必要がなくなるとともに、稼働パラメタの変更そのものが自動的に行われるので、稼働パラメタの見積り誤り、オペレーション誤り、稼働パラメタの変更忘れなどの人為的な作業ミスを回避して、運用業務に多大な影響を及ぼすシステムの性能劣化や運用停止などの事態の発生を防止できるという効果が得られる。さらに、構成変更の有無に関わらず、実施中の業務への影響を最少限に抑えながら、情報処理システムの能力が最大限に引き出されるように稼働パラメタを最適化することが容易にできるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の動的構成最適化システムの適用対象である情報処理システムのハードウェア構成の一例を示す

ブロック図である。

【図2】本発明の動的構成最適化システムの機能的な構成を示す図である。

【図3】障害発生後に縮退運転を行う場合の動的構成最適化システムによる全体的な処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図2中の状況分析部による処理の流れを示すフローチャートである。

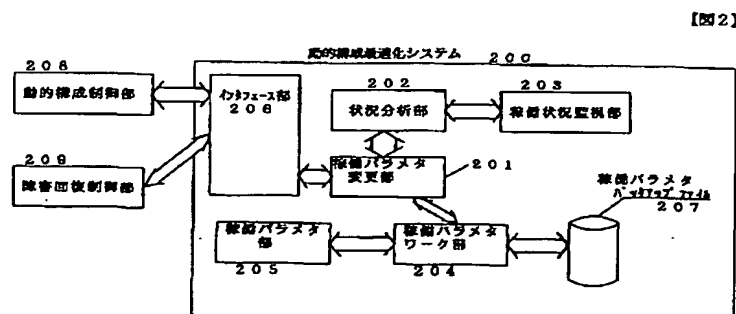
【図5】計画的な動的構成変更を行う場合の動的構成最適化システムによる全体的な処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】稼働パラメタ全般の最適化を図る場合の動的構成最適化システムによる全体的な処理の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 100 命令プロセッサ
- 101～104 命令プロセッサの構成単位
- 110 主記憶装置
- 120 入出力プロセッサ
- 130 チャンネル
- 140 拡張記憶装置
- 150 入出力装置
- 200 動的構成最適化システム
- 201 稼働パラメタ変更部
- 202 状況分析部
- 203 稼働状況監視部
- 204 稼働パラメタワーク部
- 205 稼働パラメタ部
- 206 インタフェース部
- 207 稼働パラメタバックアップファイル
- 208 動的構成制御部
- 209 障害回復制御部

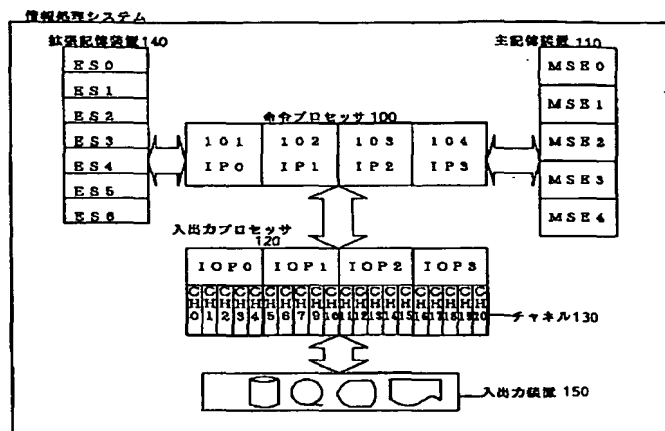
【図2】



【図2】

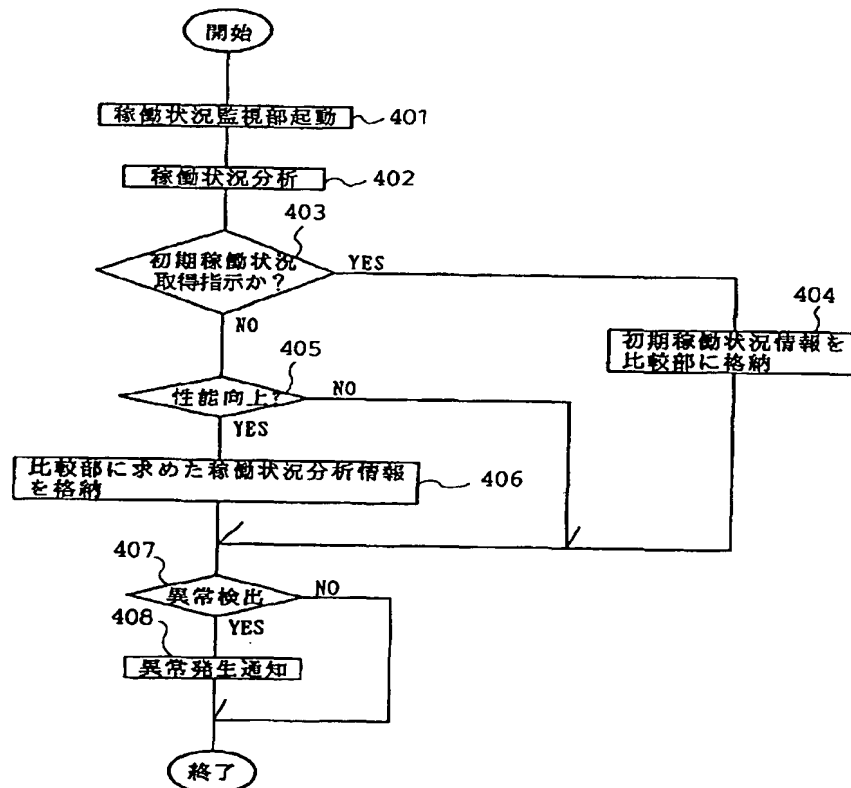
【図1】

【図1】

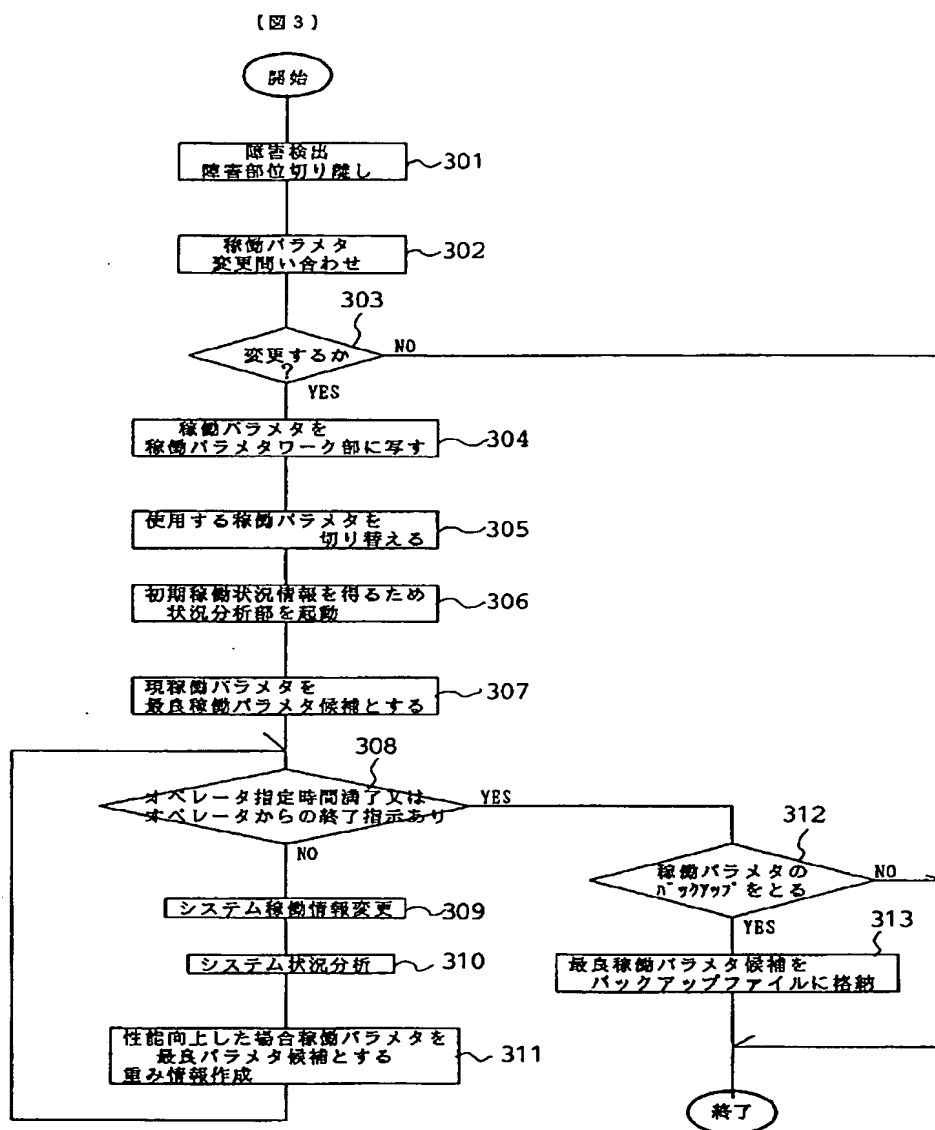


【図4】

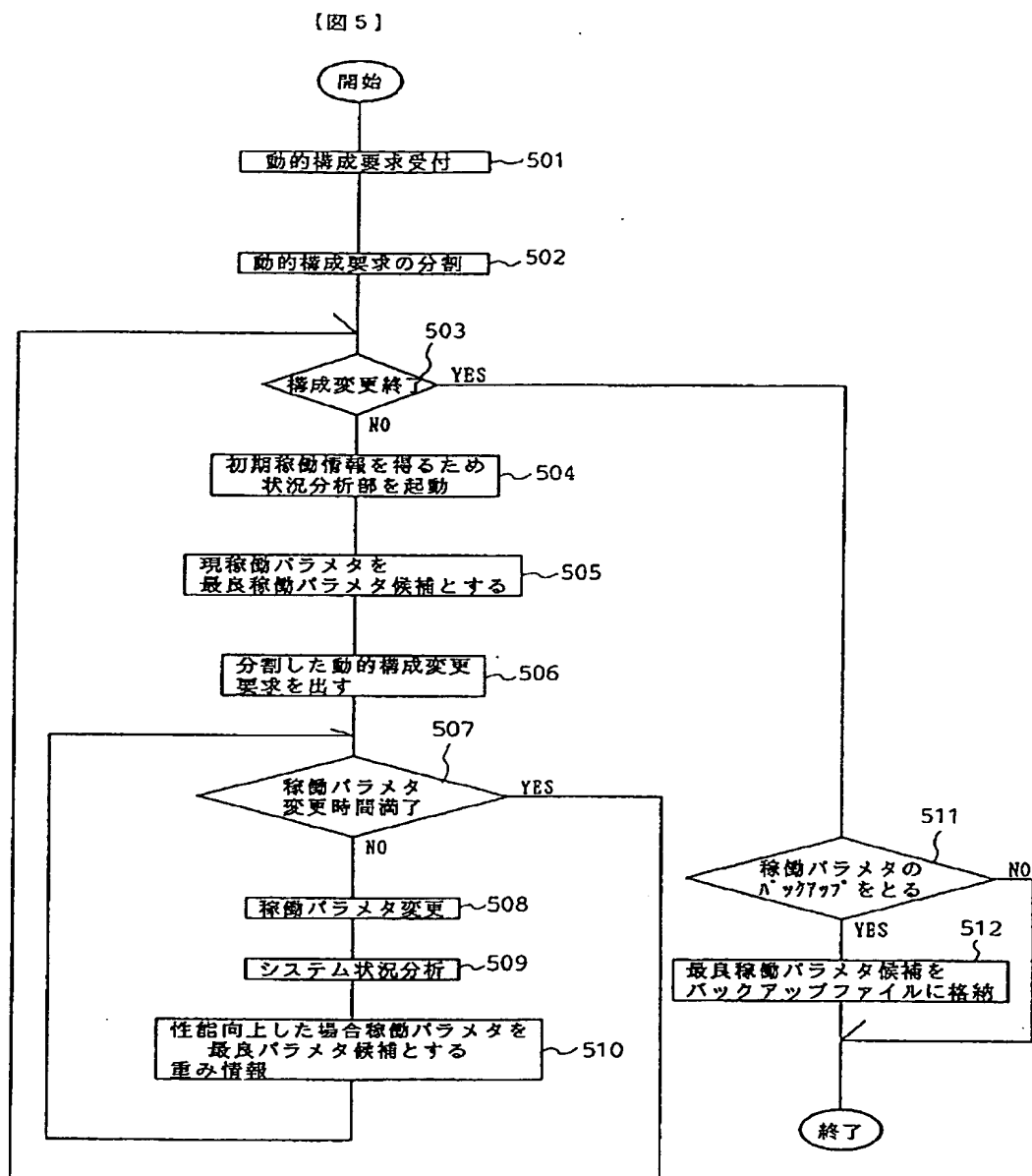
【図4】



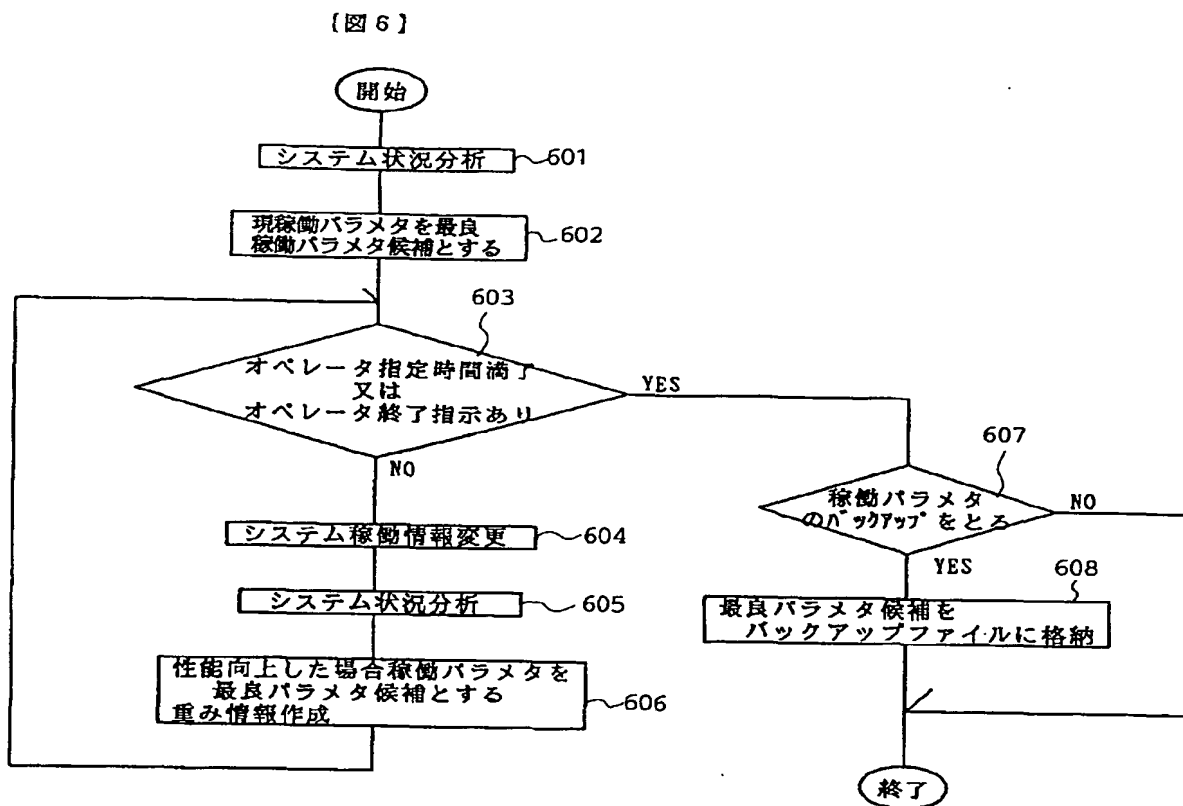
【図3】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
G 0 6 F 15/16

識別記号 庁内整理番号
4 7 0 S

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 石川 敏

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内 40